

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai Juni 2004, di jalan Setiabudi Srandol. Kawasan ini terletak di kawasan Semarang Selatan pada ketinggian 10-150 dpl (diatas permukaan laut). Secara geografis terletak pada 07° 03' 16,4" LS dan 110° 24'53,6"BT. Jenis tanahnya adalah jenis mediterania coklat tua, porositasnya sedang dan dapat dimanfaatkan untuk pertanian dan perkebunan. Pada kawasan ini banyak terdapat jatuhan kotoran burung kuntul yang dapat berpengaruh pada kondisi fisik, kimia dan biologi tanah (Timtopdam, 2000).

Di kawasan Srandol ini terdapat pohon-pohon peneduh misalnya *Tamarindus indicus*, yang banyak dihuni oleh populasi burung kuntul yang menghasilkan jatuhan kotoran kuntul. Burung-burung tersebut antara lain jenis kuntul kerbau (*Bulbulcus ibis*), kuntul kecil (*Egretta garzetta*), *Egretta alba*, dan *Egretta intermedia*. Kuntul kerbau berukuran relatif kecil jika dibandingkan kuntul jenis lainnya, seluruh bulu kuntul kerbau ini berwarna putih dan selama musim kawin bulu pada kepala, leher dan punggung dan paruhnya berwarna kuning (Holmes dan Nash, 1999). Selain itu di kawasan ini banyak terdapat rerumputan serta tanaman keras misalnya adalah pohon *Pinus merkusii*, *Mangifera indica*, *Tamarindus indicus*, dan lain-lain. Kawasan penelitian ini dibagi menjadi empat stasiun pengambilan sampel yaitu habitat dengan jatuhan kotoran burung kuntul (stasiun A) dimana pada habitat ini banyak terdapat

pohon asam kurang lebih 62 pohon sepanjang 400 meter, yang dihuni oleh populasi burung kuntul. Stasiun B yaitu habitat jarak 25 m dari jatuhan kotoran pada habitat ini banyak ditumbuhi rumput-rumputan namun tidak terdapat pepohonan sama sekali. Stasiun C yaitu habitat jarak 50 m dari jatuhan kotoran burung kuntul pada habitat ini, banyak ditumbuhi pohon *Pinus merkusii*. Adapun stasiun D yaitu habitat tanpa jatuhan kotoran burung kuntul, habitat ini di seberang stasiun A (dimana dipisahkan oleh aspal).

### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah corong Barlese Tullgren modifikasi, kain katun hitam, pH meter tanah, termometer tanah, termometer udara, higrometer tanah, higrometer, cawan porselen, oven, tungku pembakar (*furnace muffle*), bor tanah diameter 8,5 cm, kain saringan, batang pangaduk, cawan petri, jarum atau pinset, mikroskop binokuler, botol sampel, dan tali rafia

Bahan yang digunakan adalah Alkohol 70%, formalin 4%,  $\text{MgSO}_4$  kristal, air.

### 3.3 Cara Kerja

#### 3.3.1 Penentuan Areal Penelitian

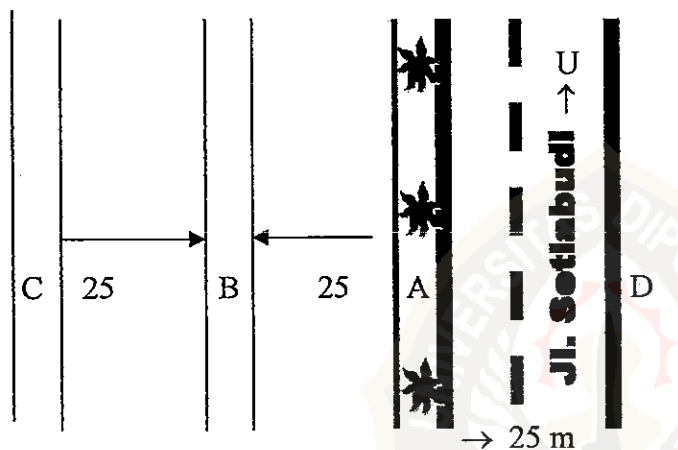
Penentuan areal penelitian ditentukan berdasarkan kondisi habitat yang ada di kawasan Spondol yaitu habitat dengan jatuhan kotoran burung kuntul, habitat jarak 25 serta 50 meter dari jatuhan kotoran burung kuntul dan habitat tanpa jatuhan kotoran burung kuntul. Berdasarkan keadaan tersebut maka ditetapkan 4 stasiun penelitian yaitu :

Stasiun A : habitat dengan jatuhnya kotoran burung

Stasiun B : habitat berjarak 25 m dari jatuhnya kotoran burung (paling dekat dari jatuhnya kotoran burung)

Stasiun C : habitat berjarak 50 m dari jatuhnya kotoran burung (paling jauh dari jatuhnya kotoran burung)

Stasiun D : habitat tanpa jatuhnya kotoran burung



**Gambar.1.** Stasiun pengambilan sampel

### 3.3.2 Pengambilan Sampel Mikroartropoda Tanah

Pengambilan sampel artropoda tanah ini dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap pengambilan sampel tanah dan tahap penyortiran artropoda tanah.

#### A. Pengambilan sampel tanah

Pengambilan sampel tanah dari masing-masing stasiun dilakukan sebanyak tiga kali pengambilan dengan rentang waktu selama dua minggu (antar pengambilan). Penentuan titik sampel dilakukan dengan menarik garis transek menggunakan tali

rafia sepanjang 50 m. Pada setiap jarak 10 m pada garis transek diambil sebanyak satu titik pengambilan sampel, dengan tiga kali ulangan. Sampel tanah pada stasiun A, B, C serta D diambil menggunakan bor tanah dengan diameter berukuran 8,5 cm, dengan kedalaman 10 cm

Sampel tanah yang diperoleh kemudian dimasukkan kedalam kantung kain katun berwarna hitam dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 20 cm. Hal ini dimaksudkan agar fauna tanah dapat bertahan hidup sampai proses penyortiran di laboratorium. Sampel-sampel tanah tersebut kemudian dimasukkan kedalam kantung plastik besar untuk selanjutnya dibawa ke tempat penyortiran mikroartropoda tanah. Menurut Adianto (1993) pada tahun 1980 Brown menyatakan durasi waktu dari waktu pengambilan sampel sampai ketempat penyortiran tidak boleh lebih dari 4 jam. Hal ini dimaksudkan agar fauna tanah tidak mengalami stress kemudian mati sebelum dilakukan penyortiran.

#### B. Penyortiran mikroartropoda tanah

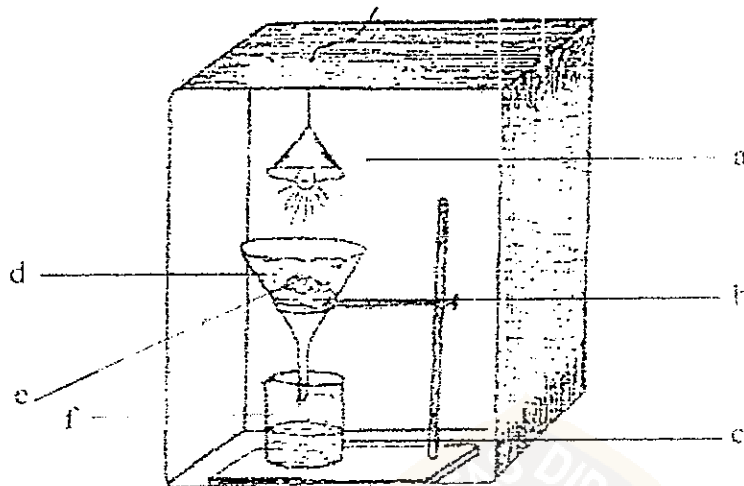
Penyortiran sampel mikroartropoda tanah dari 4 stasiun dilakukan dengan 2 cara yaitu Metode Corong Barlese Tullgren dan metode pengapungan.

##### 1. Metode Barlese Tullgren

Sampel-sampel tanah di tempatkan diatas kasa penyaring dengan ukuran lubang 1 mm, selanjutnya dipanasi menggunakan lampu pemanas 40 watt selama 4-7 x 24 jam tergantung kondisi sampel tanah. Pada bagian bawah corong Berlese Tullgren (dalam toples penampung) ditempatkan larutan fiksatif yang berisi alkohol

70% untuk menampung mikroartropoda tanah yang jatuh kebawah (Michael, 1984; Suin, 1997).

Rangkaian alat Barlese Tullgren ditampilkan pada Gambar 2 sebagai berikut :



**Gambar 2.** Corong Barlese Tullgren, a: lampu, b: kasa, c: alkohol 70%, d: corong, e: sampel tanah, f: bejana penampung Michael (1984)

## 2. Metode Pengapungan

Setelah dilakukan penyortiran sampel mikroartropoda tanah dengan menggunakan metode Barlese Tullgren. Metode selanjutnya yang dipakai adalah metode pengapungan. Metode pengapungan ini dilakukan agar diperoleh sampel mikroartropoda tanah yang baik, yaitu sampel tanah yang masih ada di atas kasa penyaring kemungkinan masih ada mikroartropoda tanah yang tidak ikut terseleksi masuk kedalam larutan fiksatif. Metode ini dilakukan dengan cara sampel tanah dicampur dengan air, kemudian dilunakkan dengan cara diaduk menggunakan batang pengaduk sampai lembek atau lunak. Selanjutnya ditambahkan larutan (800 ml air

yang dicampur dengan 100 gram  $Mg SO_4$  kristal sampai jenuh). Diaduk-aduk sampai merata dan didiamkan selama 3 x 24 jam. Setelah tanah mengendap, terjadi pemisahan lapisan dimana air, tanaman, dan organisme-organisme akan berada pada lapisan atas sedangkan tanah akan berada pada lapisan bawah. Lapisan bagian atas kemudian disaring dengan menggunakan saringan halus dengan ukuran lubang 0,01 mm, selanjutnya tanaman dan organisme yang tersaring dimasukkan kedalam botol volume 100 ml yang berisi alkohol 70%.

### 3.3.3 Pengamatan dan Identifikasi Mikroartropoda Tanah

Sampel mikroartropoda tanah yang telah dilakukan penyortiran, dipisahkan menurut stasiun masing-masing. Identifikasi mikroartropoda tanah yang diamati adalah karakter morfologi dari hewan-hewan tersebut dengan menggunakan mikroskop Binokuler. Identifikasi yang dilakukan yaitu sampai tingkat ordo. Setelah diidentifikasi dan dihitung lalu dimasukkan dalam formalin 4%. Hal ini bertujuan agar sampel mikroartropoda tanah menjadi lebih awet. Identifikasi sampel mikroartropoda tanah mengacu Lindquist and Evan, (1968); Borror *et al.* (1992); Suin, (1997); Brown, (1980).

### 3.3.4 Pengukuran Faktor Lingkungan Abiotik

#### A. Pengukuran Suhu Udara, Kelembaban Udara, Suhu Tanah, Kelembaban Tanah

Untuk pengukuran suhu udara menggunakan termometer udara dimana termometer udara digantung pada ketinggian 1 meter. Untuk pengukuran kelembaban

udara digunakan higrometer udara, dimana digantung pada ketinggian satu meter dari permukaan tanah (Adianto, 1993).

Untuk pengukuran suhu tanah digunakan termometer tanah, dan untuk mengukur kelembaban relatif tanah digunakan higrometer tanah.

#### B. Pengukuran pH Tanah

Pengukuran pH tanah dilakukan secara langsung menggunakan pH meter tanah. pH meter tanah langsung ditancapkan pada kedalam tanah.

#### C. Penentuan Kadar Organik Tanah

Kadar bahan organik total pada tanah dihitung dengan metode analisis abu, adapun caranya adalah sebagai berikut (Adianto, 1993 dalam Wilde, 1972) pada masing-masing stasiun diambil sampel tanahnya, sampel tanah kemudian dihaluskan dengan menggunakan cawan porselen. Dipanaskan dalam oven pada suhu 120 °C selama 24 jam sampai beratnya konstan. Selanjutnya tanah yang telah kering ditimbang seberat 5 gram (berat kering), kemudian dilakukan pembakaran pada tungku pembakar *furnace muffle* pada suhu 600 °C dengan lama pembakaran selama 6 jam sampai seluruh bahan organik habis terbakar (berat abu).

Kandungan bahan organik dapat diukur dengan memakai rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar organik tanah ( \% )} = \frac{\text{Berat Kering Tanah} - \text{Berat Abu}}{\text{Berat kering Tanah}} \times 100 \%$$

### 3.4 Parameter Penelitian

#### 3.4.1 Parameter utama

Parameter utama penelitian ini adalah jumlah individu artropoda tanah, pH tanah kandungan bahan organik total.

#### 3.4.2 Parameter pendukung

Parameter pendukung penelitian ini adalah suhu tanah, suhu udara, kelembaban udara, dan kelembaban tanah.

### 3.5 Analisis Data

#### 3.5.1 Analisis Struktur Komunitas.

Struktur komunitas dikaji dengan menganalisis kemelimpahan dan derajat perubahan keanekaragaman mikroartropoda tanah.

##### A. Kemelimpahan Relatif

Untuk mengetahui kemelimpahan mikroartropoda tanah pada masing-masing stasiun dilakukan perhitungan dengan indeks kemelimpahan relatif dengan rumus sebagai berikut :

$$Di = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

Di : Indeks kemelimpahan relatif

ni : Jumlah individu ke-i

N : Jumlah total individu seluruh ordo



Dengan mengamati nilai pada indeks kemelimpahan relatif dapat menggambarkan dominasi dalam suatu komunitas. Menurut Odum (1996) pada tahun 1974 Jørgensen menyatakan bahwa suatu jenis disebut dominan bila nilai  $D_i$  lebih dari 5%, sub dominan jika nilai  $D_i$  lebih dari 2% dan kurang dari 5%, dan tidak dominan jika nilai  $D_i$  kurang dari 2%.

#### B. Derajat Perubahan Keanekaragaman Ekosistem $\Delta V (\Sigma V/K)$

Mikroartropoda tanah hasil koleksi dikelompokkan menjadi enam kelompok takson berdasarkan *cenotic level* yaitu Oribatida, Prostigmata, Acarina lainnya (acarina selain prostigmata dan oribatida), Hymenoptera, Collembola, dan Insekta Lainnya (insekta selain collembola). *Cenotic level* merupakan sekelompok spesies yang mempunyai perilaku ekologi dan biologi serta perilaku trofik yang sama (Cancella, 1993). Oribatida merupakan kelompok dari acarina yang mempunyai perilaku ekologi yang khas yaitu relatif melimpah pada kondisi lingkungan yang alami sehingga sering digunakan sebagai indikator lingkungan alami. Kemelimpahan oribatida dan collembola pada lingkungan dengan kondisi pH asam biasanya sangat melimpah (Wallwork, 1970). Oribatida mempunyai perilaku trofik yang sama dengan collembola yaitu fitofagus, sedangkan prostigmata dan Hymenoptera berperan sebagai zoofagus (Werner dan Dindal, 1987). Oribatida, prostigmata, collembola mempunyai kemelimpahan yang cukup berarti bila dibandingkan dengan acarina lain (acarina selain oribatida dan prostigmata) dan insekta lain (insekta selain collembola),

sehingga keberadaannya dalam ekosistem diperkirakan mempunyai peran yang berarti.

Keanekaragaman kelompok takson pada empat habitat yang berbeda dibandingkan menggunakan nilai  $\Delta V$  indeks derajat perubahan keanekaragaman ekosistem. Gambaran lengkap perhitungan indeks ini adalah sebagai berikut (Cancella dan Sarkar 1996), perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\Delta V = [V(x) + V(S) + V(n) + V(H'x) + V(H'y)] / 5$$

Dimana x adalah kemelimpahan kelompok takson, S adalah jumlah kelompok takson, n adalah jumlah sampel yang mengandung kelompok takson,  $H'x$  adalah indeks keanekaragaman takson, dan  $H'y$  adalah indeks keanekaragaman cenotik.

$$V_m = [(C_m - I_m) / (C_m + I_m)]$$

Dimana  $I_m$  adalah parameter nilai m pada habitat yang terdapat pengaruh jatuhnya kotoran burung (contoh nilai  $H'y$ , x dan lain-lain),  $C_m$  adalah parameter nilai m pada habitat tanpa jatuhnya kotoran burung, dan m adalah x, n, S,  $H'x$  atau  $H'y$ . Jika  $C_m = I_m$  maka tidak terdapat perbedaan antara dua habitat tersebut. Jika  $C_m < I_m$ , perbedaan keanekaragaman adalah negatif. Jika  $C_m > I_m$  perbedaan keanekaragaman adalah positif, maka Indeks ini berkisar antara -1 sampai + 1.

### 3.5.2. Analisis Korelasi Regresi Linier Berganda

Untuk mengkaji hubungan antara kemelimpahan mikroartropoda tanah dengan faktor lingkungan abiotik menggunakan analisis korelasi regresi linier berganda. Analisis dilakukan dengan bantuan program *software* JMP dari SAS

institute Inc USA. Hubungan tersebut digambarkan sebagai berikut (Gomez dan Gomez 1995; Sudjana, 1996):

$$Y = a_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \dots \beta_n X_n$$

Keterangan :

Y : Peubah tidak bebas ( kemelimpahan mikroartropoda tanah)

A<sub>0</sub> : Intersep (nilai Y bila semua X adalah 0)

$\beta_1$ - $\beta_2$  : Koefisien regresi

X<sub>1</sub> : Faktor abiotik lingkungan ke-1

X<sub>2</sub> : Faktor abiotik lingkungan ke-2

X<sub>n</sub> : Faktor abiotik lingkungan ke-n

Adapun derajat hubungan variabel yang ada dalam persamaan regresi tersebut diatas, dinyatakan sebagai koefisien korelasi (R). Djarwanto dan Subagyo (1998) pada tahun 1982 Young menyatakan nilai R mempunyai kriteria hubungan sebagai berikut :

1. Tidak ada korelasi  $0 < |R| < 0,20$
2. Korelasi lemah bila  $0,20 < |R| < 0,40$
3. Korelasi sedang bila  $0,40 < |R| < 0,70$
4. Korelasi kuat bila  $0,70 < |R| < 1,00$